

АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОТОКОЛА РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ НА АВТОДОРОГАХ

Лаврухин И.Р.^{1*}, Ларионов А.А.², Елизаров А.А.¹

¹) Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г. Москва, Россия

²) Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН, г. Москва, Россия

*E-mail: irlavrukhin@edu.hse.ru

ANALYSIS AND MODELING OF VEHICLE RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PROTOCOL IN ROAD SAFETY SYSTEMS

Lavrukhin I.R.^{1*}, Larionov A.A.², Elizarov A.A.¹

¹) National research university "Higher school of Economics", Moscow, Russia

²) Institute of Control Sciences. V.A.Trapeznikov RAS, Moscow, Russia

Annotation. The subject of the study is the radio frequency identification protocol of the RFID-tag reader and the modeling of some interactions between the tag and the reader. The aim of the work is the analysis and modeling of the RFID identification protocol. Standard EPC Class 1 Gen 2 provides an idea of the interaction of the label and the reader at both the physical [1] and logical levels. Script was written in Python 3, which allows modeling and analyzing that protocol.

Требуется разработать модель протокола взаимодействия между считывателем и метками [2], позволяющую оценивать следующие характеристики системы:

1. вероятность идентификации меток;
2. среднее время до первой успешной идентификации метки;
3. вероятность коллизии (одновременный ответ двух и более меток).

Сперва были определены параметры протокола EPC Class 1 Generation 2, влияющие на исследуемые характеристики. После этого, был разработан алгоритм, моделирующий протокол взаимодействия между считывателем и метками, а также проведен численный расчет исследуемых характеристик.

На рисунке 1 показан пример визуализации численных расчетов. Вероятность появления коллизии растет и стремится к единице. Напротив, вероятность чтения метки с ростом их количества падает и стремится к нулю из-за растущего числа коллизионных слотов. Третий график показывает зависимость среднего времени до первого успешного прочтения метки от количества меток. Сначала график возрастает, так как растет число слотов, в которых метки отвечают считывателю, такие слоты имеют большую длительность, чем пустые, длительность раунда возрастает и в среднем метка успешно передает свои данные позже. Затем количество коллизионных слотов становится слишком большим, большая часть меток попадают в коллизии. Длительность раунда становится короче из-за того, что длительность коллизионных слотов существенно меньше, чем длительность слота, в котором ведется успешная передача, следовательно, для тех меток,

которые смогли успешно передать свои идентификаторы, время до передачи сокращается. Данное обстоятельство приводит к падению графика в его правой половине [3].

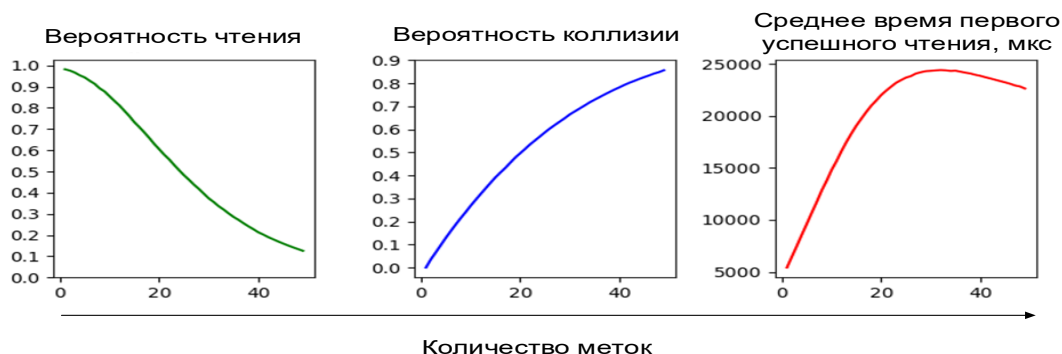


Рис 1. Зависимость вероятности успешного прочтения метки, вероятности коллизий и среднего времени первого успешного чтения метки от количества меток.

Статья подготовлена в результате проведения исследования (№ 19-04-005) в рамках Программы «Научный фонд Национального исследовательского университета „Высшая школа экономики“ (НИУ ВШЭ)» в 2019 — 2020 гг. и в рамках государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации «5-100».

1. Елизаров А. А., Касторская А. С., Кухаренко А. С. [Патент РФ № 2 408 115 на изобретение. Антенна для радиочастотной идентификации \(варианты\)](#). // Изобретения. Полезные модели. Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. № 36 (2010).
2. В.М.Вишневский, Р.Н.Минниханов. Автоматизированная система безопасности на автодорогах с использованием RFID-технологий и новейших беспроводных средств. Проблемы информатики. № 1 (2012).
3. Lavrukhin I., Larionov A., Yelizarov (Elizarov) A. A. ANALYSIS AND MODELING OF THE PROTOCOL OF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION OF VEHICLES ON ROAD STATIONS, in: SYNCHROINFO 2018 Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications, IEEE Conference # 43613. IEEE, P. 1-5. (2018).